



PCT/EP 00/00750

REC'D 08 MAR 2000

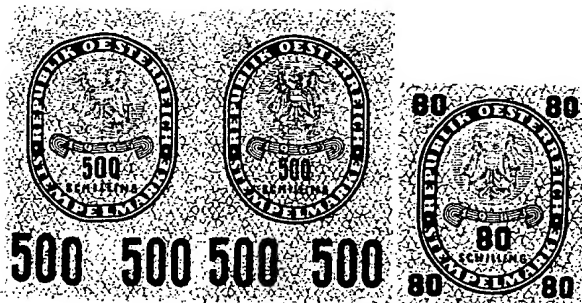
WIPO

PCT

# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 WIEN, KOHLMARKT 8 - 10

EP00/730 #5



Aktenzeichen A 155/99

09/890589

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

die Firma **ANDRITZ-Patentverwaltungs-Gesellschaft m.b.H.**  
in A-8045 Graz, Stattegger Straße 18,

am **8. Feber 1999** eine Patentanmeldung betreffend

**"Verfahren und Vorrichtung zur Querstromfiltration",**

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen  
mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten  
Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Es wurde beantragt, Ing. Herbert ZEGG in Gratwein (Steiermark), als  
Erfinder zu nennen.

## PRIORITY DOCUMENT

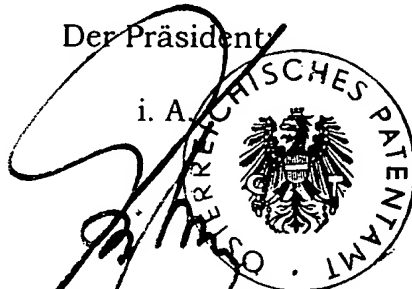
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Österreichisches Patentamt

Wien, am 20. Jänner 2000

Der Präsident

i. A.



Kanzleirat FÜHLINGER  
Fachoberinspektor



⑦③ Patentinhaber:

ANDRITZ-Patentverwaltungs-  
Gesellschaft m.b.H.

A-8045 GRAZ, Stattegger Straße Nr. 18 / Austria

⑤④ Gegenstand:

Verfahren und Vorrichtung zur Querstrom-  
filtration

⑥① Zusatz zu Patent Nr.

⑥⑦ Umwandlung aus GM

⑥② Ausscheidung aus:

②② ②① Angemeldet am:

③③ ③② ③① Unionspriorität:

④② Beginn der Patentdauer:

Längste mögliche Dauer:

④⑤ Ausgegeben am:

⑦② Erfinder:

Ing. Herbert ZEGG  
A-8112 Gratwein / Stmk.

⑥① Abhängigkeit:

⑤⑥ Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht gezogen wurden:

- Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das durch die Membranscheibe hindurchgeleitete Filtrat im hohlen Scheibenkörper (3) radial zur Rotationsachse geleitet und dort durch die Hohlwelle (2, 2') nach außen geführt wird. Durch die Strömung des Filtrates durch den hohlen Scheibenkörper zur Hohlwelle kann der Abstand zwischen parallel angeordneten Scheiben verringert und somit eine größere Filterfläche pro Rauminhalt realisiert werden. Weiters wird die Filtratabfuhr einfach gestaltet.
- 5 Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Membranen eine oszillierende Relativbewegung aufweisen und im Bereich der Überdeckung eine Turbulenz an der Membranoberfläche bewirkt wird. Durch diese Turbulenz wird die Membranoberfläche von Feststoffteilchen befreit, wodurch wesentlich längere Betriebszeiten erreicht werden können.
- 10 Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Membranscheiben gleiche Drehrichtung aufweisen und im Bereich der Überdeckung von mindestens zwei Membranscheiben eine Turbulenz bewirkt wird. Dadurch wird auf der Membranoberfläche eine Überströmgeschwindigkeit erzeugt, die den Aufbau einer Deckschicht verhindert oder zumindest minimiert.
- 15 Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Membranscheiben gegensinnige Drehrichtung aufweisen. Bei dieser Betriebsweise werden im Überdeckungsbereich konstante Relativgeschwindigkeiten erreicht.
- 20 Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Membranscheiben unterschiedliche Drehzahl aufweisen. Damit kann eine gewünschte Überströmgeschwindigkeit bzw. Relativgeschwindigkeit im Überdeckungsbereich eingestellt werden.
- 25 Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Überströmgeschwindigkeiten im Bereich zwischen 1 und 5 m/s
- 30

den einzelnen Membranscheiben erforderlich. Somit können die Membranscheiben in geringerem Abstand auf einer Hohlwelle angeordnet werden, wodurch eine größere Filterfläche pro Raumeinheit realisiert werden kann.

- 5 Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben einander überdecken. Dadurch wird eine Turbulenzreinigungszone geschaffen, in der durch eine Überströmgeschwindigkeit der Aufbau einer Deckschicht verhindert oder minimiert wird.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben einen rechteckigen Querschnitt aufweisen.

- 10 Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben einen dreieckigen Querschnitt aufweisen, wobei der Querschnitt in Richtung des Permeatabflusses zunehmen kann. Durch diese Ausgestaltung läßt sich der Querschnitt so bemessen, daß er der jeweiligen Permeatmenge entspricht.

- 15 Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Membranen, insbesondere Membranscheiben in einem Behälter in die zu filtrierende Flüssigkeit eingetaucht sind. Dadurch können in einfacher Weise bestehende Behälter adaptiert werden. Weiters sind die Membranscheiben für Reinigung und Wartung gut zugänglich.

- 20 Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Membranen, insbesondere Membranscheiben in einem geschlossenen Behälter eingebaut sind. Durch diese Ausführung läßt sich ein Überdruck für das Konzentrat einstellen und somit höhere Filtrationsraten realisieren.

- 25 Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben, wobei Fig. 1 eine Variante der Erfindung, Fig. 2 eine Draufsicht auf Fig. 1, Fig. 3 eine Draufsicht einer weiteren Variante der Erfindung, Fig. 4 eine Variante der Membranformen, Fig. 5 eine Variante der Querschnittsformen, Fig. 6 eine Variante des Zusammenbaues der Membranen, Fig. 7

- Hohlwellen 2, 2' rotieren eine Primär-Rotationsmembran 8 und eine Sekundär-Rotationsmembran 9. Primär-Rotationsmembran 8 dreht in Richtung 10 und Sekundär-Rotationsmembran 9 dreht in Richtung 11. Im Überschneidungsbereich 12 ergibt sich eine Turbulenz-Reinigungszone.
- 5 Diese Turbulenz ergibt sich durch die im Überschneidungsbereich 12 gegenläufig drehenden Membranen. Durch diese Turbulenz wird ein zusätzlicher Reinigungseffekt auf der Membranoberfläche bewirkt. Die Turbulenzen können auch durch spezielle Strömungseinbauten erzeugt werden. Durch den mechanischen Antrieb der Membranscheiben 8 und 9,
- 10 der turbulenten Strömung und durch die damit verbundene hohe spezifische Filtrationsleistung, werden sehr niedrige Betriebskosten erzielt. Der spezifische Leistungsbedarf für den Antrieb beträgt ca. 2,5 KWh/m<sup>3</sup> Permeat. Das chemische Reinigungsintervall kann je nach Anwendungsfall von derzeit etwa 50 - 100 Stunden auf etwa 200 - 500 Betriebsstunden
- 15 erhöht werden.
- Ist eine höhere Drehzahl erforderlich und muß daher der Scheibendurchmesser verringert werden, so werden zur Erzielung der mindestens gleichen Filterfläche mehrerer Hohlwellen mit den daran befestigten Membranscheiben eingesetzt. Fig. 3 zeigt beispielhaft eine Variante mit
- 20 drei Hohlwellen 2, 2', 2'' und zugeordneten Membranscheiben 8, 10, 13. durch die Rotation der Scheibe 13 in Richtung 14 ergibt sich eine weitere Turbulenz-Reinigungszone 15.
- Fig. 4 zeigt eine Alternative zu den Membranscheiben, wobei hier als Membranen Platten 16, 16' eingesetzt werden. Während die Platte 16'
- 25 feststehend montiert ist, wird die Platte 16 entsprechend dem Pfeil 17 exzentrisch
- oszillierend bewegt, so daß an den Membranoberflächen eine Turbulenz entsteht durch die die Oberflächen weitestgehend frei von Ablagerungen gehalten werden. Die Permeatabfuhr erfolgt über Leitungen 18, 18', wobei
- 30 zur besseren Abfuhr zusätzliche Leitungen 19, 19' an der gegenüberliegenden Seite der Platten 16, 16' angebracht sein können. Die Leitungen

aneinander auf die Hohlwelle 2, 2' aufschieben. Der Retentatkanal 26 ergibt sich dann durch die Gestaltung der Membranscheiben 23.

Fig. 8 zeigt eine Draufsicht analog zu Fig. 2. Membranscheibe 8 dreht hier in Richtung 27 und Membranscheibe 9 in Richtung 28. Über der Verbindungslinie 29 der beiden Hohlwellen 2, 2' ist hier die Umfangsgeschwindigkeit der einzelnen Membranscheiben 8, 9 sowie die sich daraus ergebende Relativgeschwindigkeit aufgetragen. Für Scheibe 8 ergibt sich eine maximale Umfangsgeschwindigkeit 30, die zur Achse hin auf Null geht. Somit ergibt sich eine Geschwindigkeitsverteilung 31. Analog ergibt sich für die Scheibe 9 bei einer maximalen Umfangsgeschwindigkeit 32 eine Geschwindigkeitsverteilung 33. Die resultierende Relativgeschwindigkeit 34 ist dann bei gleicher Drehzahl der beiden Membranscheiben konstant. Durch Variation der Drehzahlen läßt sich eine gewünschte Relativgeschwindigkeit einstellen.

15

#### Ausführungsbeispiel

In einer Anlage gemäß der Erfindung, die anorganische Membranscheiben (50 nm Porengröße,  $\varnothing$  152 mm) wurden verschiedenste Medien filtriert bzw. aufkonzentriert.

20 Bei den Versuchen mit Weißwasser aus dem Bereich der Papiermaschine ergab sich bei einer Eingangskonzentration von 0,1 % TS und einer Endkonzentration von 11 % eine durchschnittliche spezifische Filtrationsleistung von 270 l/m<sup>2</sup> h. Die Überströmgeschwindigkeit betrug dabei 2 m/s. Das erforderliche chemische Reinigungsintervall ergab sich mit 450  
25 Stunden.

Üblicherweise werden Überströmgeschwindigkeiten zwischen 1 und 5 m/s und Drücke zwischen 0,5 und 6 bar gewählt. Dabei hat sich gezeigt, daß je nach Medium und Inhaltsstoffen, je nach Drehzahl und Abstand der Membranscheiben bzw. je nach eingestellten Filtrationsdrücken und -  
30 temperaturen ein höherer Flux (spezifische Membranleistung) als bei herkömmlichen Crossflow Betrieb mit Turbularmembranen erzielt wurde.

003294

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Konzentrat (7) unter Überdruck abgeführt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Überdruck bis zu 10 bis 14 bar beträgt.
- 5 13. Vorrichtung zur Querstromfiltration mit Membranen, dadurch gekennzeichnet, daß die Membranen relativ zueinander bewegbar sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Membranen als Platten ausgebildet sind, die einander im wesentlichen überdecken.
- 10 15. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Membranen als rotierende Scheiben ausgebildet sind.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei hohle Membranscheiben (3) vorgesehen sind, die um jeweils eine Hohlwelle (2, 2') rotieren.
- 15 17. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben (3, 8, 9) einander überdecken.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben (3) einen rechteckigen Querschnitt aufweisen.
- 20 19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben (3, 16, 16') einen dreieckigen Querschnitt aufweisen.
20. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt (16, 16') in Richtung des Permeatabflusses zunimmt.
- 25 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Scheiben um die Hohlwelle angeordnete auswechselbare Hülsen vorgesehen sind.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheiben an der Hohlwelle mit der benachbarten
- 30 Scheibe in Kontakt sind.

## Zusammenfassung

- Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Querstromfiltration mit Membranen
- 5 3. Sie ist vornehmlich dadurch gekennzeichnet, daß die Membranen 3 relativ zueinander bewegt werden. Weiters betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, wobei mindestens zwei hohle Membranscheiben 3, 8, 9 vorgesehen sind, die um jeweils eine Hohlwelle 2, 2" rotieren.

10

(Fig. 1)



A 155/99-1

Urtext

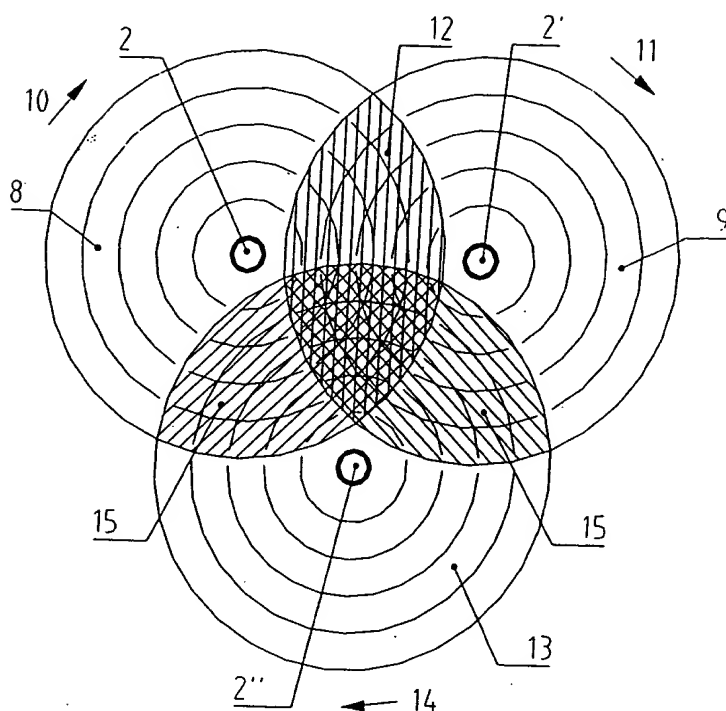


Fig. 3

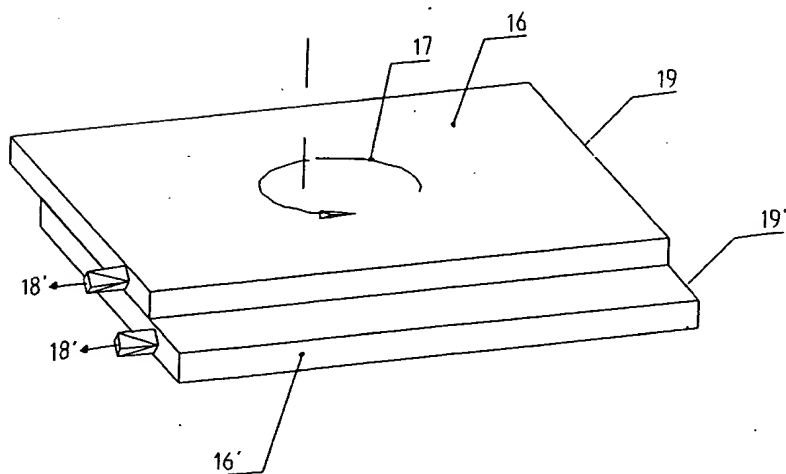


Fig. 4

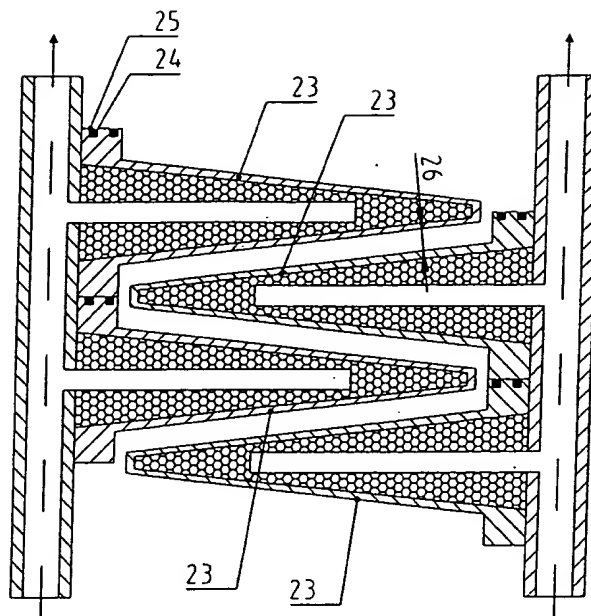


Fig. 7

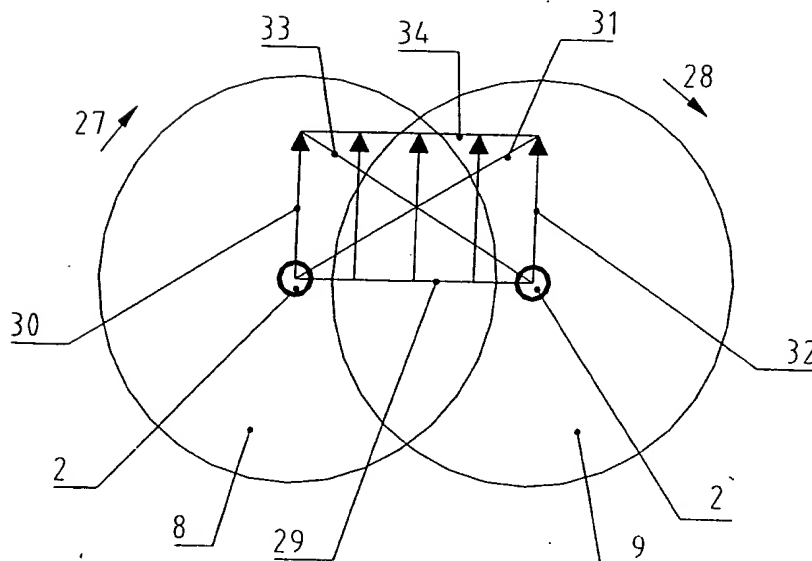


Fig. 8